

VEHICLE-TO-VEHICLE CONTROL DEVICE AND RECORDING MEDIUM

Publication number: JP2000085407

Publication date: 2000-03-28

Inventor: ISOGAI AKIRA; TERAMURA EIJI; NISHIMURA TAKAO

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- international: B60R21/00; B60K31/00; B60T7/12; B60W10/00; B60W10/02; B60W10/04; B60W10/10; B60W10/18; B60W30/00; F02D9/06; F02D29/02; G08G1/16; B60R21/00; B60K31/00; B60T7/12; B60W10/00; B60W10/02; B60W10/04; B60W10/10; B60W10/18; B60W30/00; F02D9/00; F02D29/02; G08G1/16; (IPC1-7): B60K31/00; B60K41/28; B60R21/00; B60T7/12; F02D9/06; F02D29/02; G08G1/16

- European: B60K31/00D; G08G1/16

Application number: JP19990121887 19990428

Priority number(s): JP19990121887 19990428; JP19980203713 19980717

Also published as:

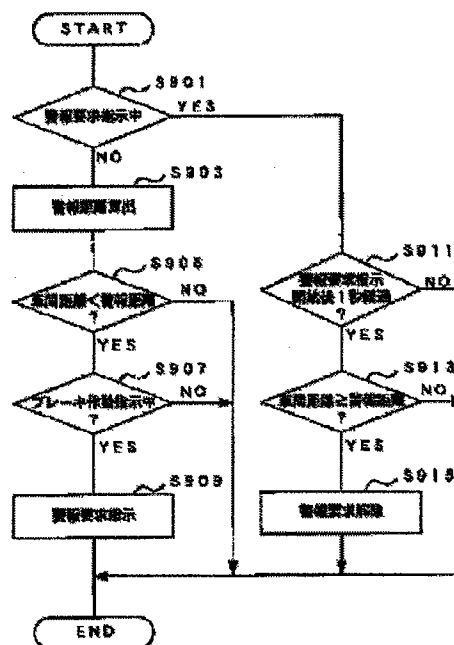
US6265990 (B1)

DE19933793 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2000085407

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of an inappropriate operating state as the whole system so as to improve vehicle-to-vehicle control and effectiveness of an alarm by judging the necessity, taking account of an operating state of other processing in the case of executing vehicle-to-vehicle control and alarm processing. **SOLUTION:** In the case of the generation of a state of actual vehicle-to-vehicle distance being shorter than the specified alarm distance during execution of vehicle-to-vehicle control (S905: YES), only in the case of a brake operating instruction (S907: YES) indicated, an alarm demand instruction is generated (S909). That is, execution of alarm processing is authorized only in the case of operation instructions to a braking device which is 'a means that can display maximum deceleration' at the time of decelerating an own vehicle in this system indicated. No alarm is therefore generated if the execution of vehicle-to-vehicle control can cope with the situation without depending on the braking operation of a driver, so that effectiveness of an alarm is improved without generating a substantially unnecessary alarm.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-85407

(P2000-85407A)

(43)公開日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z
41/28		41/28	
B 6 0 R 21/00		B 6 0 T 7/12	F
B 6 0 T 7/12		F 0 2 D 9/06	D
F 0 2 D 9/06		29/02	3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-121887

(22)出願日 平成11年4月28日(1999.4.28)

(31)優先権主張番号 特願平10-203713

(32)優先日 平成10年7月17日(1998.7.17)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 磯貝 晃

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 寺村 英司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 西村 隆雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100082500

弁理士 足立 勉

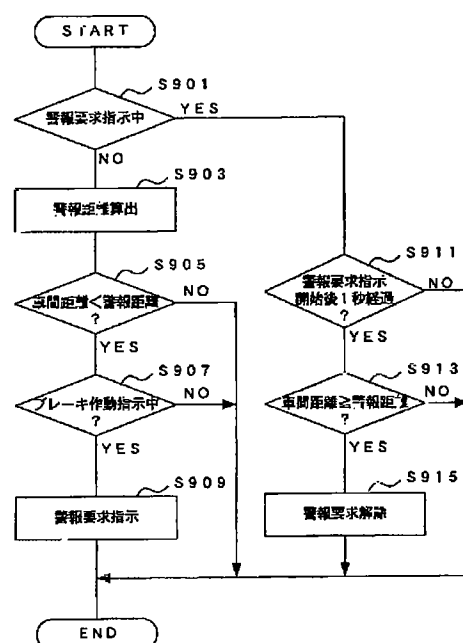
(54)【発明の名称】 車間制御装置及び記録媒体

(57)【要約】

【課題】車間制御及び警報の各処理の実行に際し、他方の処理の作動状況も考慮してその必要性を判断することにより、全体のシステムとしては不適切な作動状況の発生を防止して、車間制御及び警報の実効性をより向上させる。

【解決手段】車間制御の実行中に、実車間距離が所定の警報距離よりも短くなる状態が生じた場合は (S905: YES)、ブレーキ作動指示が出ている場合に限り (S907: YES)、警報要求指示を出すようにしている (S909)。つまり、本システムにおいて自車を減速させる際の「最大減速度を発揮可能な手段」であるブレーキ装置に対する作動指示がされている場合に限り、警報処理の実行を許可する。したがって、ドライバの制動操作にはよらず車間制御の実行だけで対処できる状況であれば警報しないため、実質的に不要な警報は生じず、警報の実効性が向上する。

【警報発生判断】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車両を加減速させる加速手段及び減速手段と、

自車と先行車との実車間距離に相当する物理量である実車間物理量と、自車と先行車との目標車間距離に相当する物理量である目標車間物理量との差である車間偏差、及び自車と先行車との相対速度に基づいて車間制御量を算出し、その算出された車間制御量に基づき前記加速手段及び減速手段を駆動制御することによって、自車を先行車に追従させて走行させる車間制御手段と、
該車間制御手段による車間制御の実行中に、前記実車間距離が所定の警報距離よりも短くなった場合には、車両運転者に対する警報処理を実行可能な警報手段と、

を備える車間制御装置において、
前記車間制御手段は、自車を減速させる際、個別に駆動制御した際に発生可能な減速度の異なる複数種類の前記減速手段の中から1つあるいは複数を選択して駆動制御するよう構成されており、
さらに、

前記車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達している場合に限り、前記警報手段による警報処理の実行を許可する警報許可手段を備えること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の車間制御装置において、
前記車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していることを、前記減速度の異なる複数種類の減速手段の中で最大減速度を発揮可能な手段が選択、あるいは最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せが選択されている状態であることによって判定すること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項3】 請求項1記載の車間制御装置において、
前記車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していることを、前記車間制御量が許容範囲内で減速側に最大の値であることによって判定すること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項4】 自車両を加減速させる加速手段及び減速手段と、

自車と先行車との実車間距離に相当する物理量である実車間物理量と、自車と先行車との目標車間距離に相当する物理量である目標車間物理量との差である車間偏差、及び自車と先行車との相対速度に基づいて車間制御量を算出し、その算出された車間制御量に基づき前記加速手段及び減速手段を駆動制御することによって、自車を先行車に追従させて走行させる車間制御手段と、
該車間制御手段による車間制御の実行中に、前記実車間距離が所定の警報距離よりも短くなった場合には、車両運転者に対する警報処理を実行可能な警報手段と、

を備える車間制御装置において、
前記車間制御手段は、
自車を減速させる際、個別に駆動制御した際に発生可能

な減速度の異なる複数種類の前記減速手段の中から1つあるいは複数を選択して駆動制御するよう構成されていると共に、

前記警報手段による警報処理を実行する際には、最大減速状態となる減速制御を実行すること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項5】 請求項4記載の車間制御装置において、
前記車間制御手段が実行する最大減速状態となる減速制御は、前記減速度の異なる複数種類の減速手段の中で最大減速度を発揮可能な手段を選択、あるいは最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せを選択して行う減速制御であること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項6】 請求項4記載の車間制御装置において、
前記車間制御手段が実行する最大減速状態となる減速制御は、許容範囲内で減速側に最大の値の前記車間制御量を用いて行う減速制御であること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか記載の車間制御装置において、
前記最大減速度を発揮可能な減速手段は、ブレーキ装置を駆動して車輪に制動力を付与する手段であること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項8】 請求項7記載の車間制御装置において、
前記車間制御手段が前記ブレーキ装置を駆動した場合に生じる最大減速度は、当該ブレーキ装置を車両運転者が制動操作して生じる最大減速度よりも小さく設定されていること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項9】 請求項7又は8記載の車間制御装置において、
前記ブレーキ装置を駆動して行う以外の減速手段とは、
内燃機関に燃料が供給されるのを阻止するフューエルカット制御、前記内燃機関に接続された自動変速機がオーバードライブのシフト位置となるのを禁止するオーバードライブカット制御、前記自動変速機を高位のシフト位置からシフトダウンさせるシフトダウン制御、前記内燃機関の点火時期を遅らせる点火遅角制御、前記自動変速機が備えたトルクコンバータをロックアップ状態にするロックアップ制御、前記内燃機関からの排気の流動抵抗を増加させる排気ブレーキ制御およびリタード制御の内の少なくとも1つの制御を実行して車速を低下させる手段であること、
を特徴とする車間制御装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか記載の車間制御装置の車間制御手段、警報手段及び警報許可手段としてコンピュータシステムを機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自車を先行車に追従させて走行させるための車間制御装置などに関し、特に車間が安全車間よりも短くなった場合に警報を発する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、自動車の走行安全性を向上させると共に、運転者の操作負担を軽減するための技術として、自車を先行車に自動的に追従させる車間制御装置が知られている。その追従のさせ方は、自車と先行車との実車間距離と予め設定された目標車間距離との差である車間偏差がなくなるように制御する手法である。具体的には、この車間偏差と相対速度（先行車速度に対する自車速度）とに基づいて目標加速度を算出し、自車の加速度がその目標加速度となるように、加速装置や減速装置を制御するのである。

【0003】なお、車間距離そのものではなく、例えば車間距離を自車の車速で除算した値（以下「車間時間」と称す）を用いても同様に実現できる。また、実際には、レーザ光あるいは送信波などを先行車に対して照射し、その反射光あるいは反射波の受けるまでの時間を検出して車間距離を算出しているため、その検出された時間そのものを用い、実時間と目標時間にて同様の制御を実行してもよい。このように車間距離に相当する物理量であれば実現可能なため、これらを含めて「車間物理量」と記すこととする。また、上述した目標加速度も、「車間制御量」の一具体例であり、それ以外にも加速度偏差（目標加速度－実加速度）や、目標トルク、あるいは目標相対速度としてもよい。但し、以下の説明中、理解を容易にする目的で、必要に応じて「車間物理量」の例として車間距離、「車間制御量」の一例として目標加速度を用いる場合がある。

【0004】上述した減速装置の制御に際しては、例えばシフトダウンによる減速手段とブレーキ装置による減速手段というように複数の減速手段を備える場合、目標加速度の大きさに応じて、減速手段を選択していた。具体的には、目標加速度が相対的に大きければ、減速効果が相対的に大きなブレーキ装置による減速手段を制御（ブレーキ制御）し、目標加速度が相対的に小さければ、減速効果が相対的に小さなシフトダウンによる減速手段を制御（シフトダウン制御）していた。もちろん、それ以外にも、アクセルオフなどの減速手段も想定でき、同様の考え方で減速制御がなされていた。

【0005】そして、この種の装置においては、実車間距離が所定の安全車間距離よりも短くなった場合に警報音などを鳴らして車両運転者に注意を喚起させる技術が採用されている。そして、警報によって実車間距離が所定の安全車間距離よりも短くなっていることを知った車両運転者がブレーキペダルを踏めば、車輪に制動力が付与されて車両が減速することとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の警報は、車間制御の状態とは独立しており、車間距離や先行車との相対速度などに基づいて別個に警報発生の必要性を判定していた。そのため、上述したブレーキ装置、シフトダウン、アクセルオフというような相対的に減速度の異なる減速手段を選択して減速制御をする場合には、次のような不都合が生じることとなる。

【0007】つまり、この場合の最大減速度を発生する減速手段であるブレーキ装置が選択されない状態で減速制御している状態で警報発生条件が成立してしまうと、当然ながら警報が発生されるのであるが、その警報発生後にブレーキ装置が選択されて減速制御が実行されると、警報発生条件が非成立となってしまう、警報が解除されてしまうのである。警報は、「車間制御装置だけでは対処できないような状況」においてのみ発生することが好ましいが、この場合は、結果的に車間制御装置だけで対処できる状況であったにもかかわらず不要な警報が発生してしまうこととなる。

【0008】また、警報が発生しているのに、車間制御に際して選択し得る減速手段の内、最大減速度を発生するものが選択されていない場合も考えられる。そのため、減速が必要であると判定して警報を発生させているにもかかわらず、減速制御を実行しないという状況が発生する。

【0009】通常、車両運転手は、車間制御と警報とは互いに独立した処理であるとは考えず、前方車両に対して減速制御と警報を実行する1つの処理システムであると捉えるのが自然である。そのため、従来のように車間制御と警報とが互いに独立して作動することに起因して生じる上述した状況に対して、車両運転手は違和感を覚えてしまう。

【0010】そこで、本発明は、車間制御及び警報の各処理の実行に際し、他方の処理の作動状況も考慮してその必要性を判断することにより、全体のシステムとしては不適切な作動状況の発生を防止して、車間制御及び警報の実効性をより向上させることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためになされた請求項1に記載の車間制御装置は、車間制御手段が、自車と先行車との実車間距離に相当する物理量である実車間物理量と、自車と先行車との目標車間距離に相当する物理量である目標車間物理量との差である車間偏差、及び自車と先行車との相対速度に基づいて車間制御量を算出し、その算出された車間制御量に基づき加速手段及び減速手段を駆動制御することによって、自車を先行車に追従させて走行させることを前提とする。

【0012】なお、実車間物理量としては、例えばレーザ光あるいは送信波などを先行車に対して照射し、その反射光あるいは反射波の受けるまでの時間を検出する構成を採用した場合には、その検出した時間そのものを用

いてもよいし、車間距離に換算した値を用いてもよいし、さらには、車速にて除算した車間時間を用いてもよい。また、車間制御量としては、目標加速度や加速度偏差(目標加速度-実加速度)、あるいは目標トルクや目標相対速度などが考えられる。

【0013】また、本発明の車間制御装置は、警報手段が、車間制御手段による車間制御の実行中に、実車間距離が所定の警報距離よりも短くなった場合は、車両運転者に対する警報処理を実行することができる。このように車間制御と警報の2種類の処理を実行するに際し、本発明の車間制御装置における警報許可手段は、車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達している場合に限り、警報手段による警報処理の実行を許可する。但しその前提として、車間制御手段は、自車を減速させる際、個別に駆動制御した際に発生可能な減速度の異なる複数種類の減速手段の内から1つあるいは複数を選択して駆動制御するよう構成されている。

【0014】そのため、車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していることは、例えば請求項2あるいは3に記載する手法で判定できる。請求項2に示す場合には、減速度の異なる複数種類の減速手段の内最大減速度を発揮可能な手段が選択、あるいは最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せが選択されている状態であることによって判定する。「減速度の異なる複数種類の減速手段」としては、例えば、ブレーキ装置のブレーキ圧を調整して行うもの、内燃機関に燃料が供給されるのを阻止するフューエルカット制御、前記内燃機関に接続された自動変速機がオーバードライブのシフト位置となるのを禁止するオーバードライブカット制御、前記自動変速機を高位のシフト位置からシフトダウンさせるシフトダウン制御、前記内燃機関の点火時期を遅らせる点火遅角制御、前記自動変速機が備えたトルクコンバータをロックアップ状態にするロックアップ制御、前記内燃機関からの排気の流動抵抗を増加させる排気ブレーキ制御およびリターダ制御を実行して行うものなどが考えられる。多くの車両では、ブレーキ装置を駆動して行う減速手段に、フューエルカット制御、オーバードライブカット制御、シフトダウン制御それぞれによる減速手段を加えた4つ程度は備えており、通常は請求項7に示すように、ブレーキ装置を駆動して行う減速手段が「最大減速度を発揮可能な手段」であることが多い。したがって、ブレーキ装置を駆動して行う減速手段が選択されている場合には、上述した条件の内の「減速度の異なる複数種類の減速手段の内から1つを選択」している状態となる。また、複数の減速手段を同時に駆動制御することができるのであれば、最大減速度を発揮可能な減速手段だけを駆動制御する場合(例えばブレーキ装置による場合)よりも、それに加えて他の減速手段も駆動制御する場合(例えばブレーキ装置+シフトダウン制御など)の方がより大きな減速度が得られる可能性があるため、

そのような組み合わせでもよい。さらには、例えばトラックなどの大型車両にあっては、減速手段として排気ブレーキ制御およびリターダ制御を同時に実行して行うものもあり、その組合せによる減速制御が「最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せ」となる。そのため、必ずしもブレーキ装置を含む組合せが「最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せ」となるとは限らない。

【0015】一方、請求項3に示す場合には、車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していることを、車間制御量が許容範囲内で減速側に最大の値であることによって判定する。すなわち、車間制御量としての目標減速度や目標減速トルクなどが、当該制御システムにおいて許容されている範囲内で取り得る最大の減速側制御値となっているかどうかで判定するのである。このような車間制御量に基づけば、結果的に、請求項2に示した「減速度の異なる複数種類の減速手段の内最大減速度を発揮可能な手段が選択、あるいは最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せが選択」されることとなり、「車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していること」が推認できるからである。

【0016】このように、警報処理の実行に際して、他方の処理である車間制御における作動状況を考慮することで、全体のシステムとしては不適切な作動状況の発生を防止して、車間制御及び警報の実効性をより向上させることができる。つまり、この場合には、車間制御手段による減速制御が最大減速状態に達していない限り、警報処理が実行されないため、上述した従来技術の場合における不都合は生じない。すなわち「最大減速度を発生する減速手段であるブレーキ装置が選択されずに減速制御している状態で警報発生条件が成立し、警報を発生したが、その後にブレーキ装置が選択されて減速制御が実行され、警報発生条件が非成立となってしまう、警報が解除されてしまう」といった不都合は生じない。これは、「車間制御装置による制御だけでは対処できないような状況」となったことを判断して初めて警報許可をしているからである。したがって、車間制御装置だけで対処できる状況では警報しないため、警報の実効性が向上する。そして、車両運転者としては、警報があった場合には、例えばブレーキペダルを踏んでブレーキ装置を駆動させて強制的に自車速を減速させたり、あるいはステアリング操作によって車両の進行方向を変えて回避走行をしたりすることができる。

【0017】なお、警報発生時に、車両運転者がブレーキペダルを踏むという制動操作をしてブレーキ装置を駆動させた場合に、その対処が有効となるためには、次のような前提がある。つまり、請求項8に示すように、車間制御手段がブレーキ装置を駆動した場合に生じる最大減速度は、ブレーキ装置を車両運転者が制動操作して生じる最大減速度よりも小さく設定されていることであ

る。通常、車間制御手段による制御の際には、いわゆる急ブレーキ状態とならないよう発生可能な最大減速度に上限を設けてある。したがって、車両運転者がいわゆる急ブレーキ操作をすれば、当然ながら「車間制御装置による制御だけの場合よりも大きな減速度」を付与することができる。

【0018】一方、これまでの説明では、警報の実行に際して車間制御による作動状況を考慮したが、逆に、車間制御の実行に際して警報による作動状況を考慮することも有効である。その場合には、請求項4に示すように行う。すなわち、車間制御手段が、警報手段による警報処理を実行する際には、最大減速状態となる減速制御を実行するのである。なお、車間制御手段及び警報手段による基本的な作動内容は請求項1の場合と同様であり、また、自車を減速させる際、個別に駆動制御した際に発生可能な減速度の異なる複数種類の減速手段の内から1つあるいは複数を選択して駆動制御するという前提も請求項1と同じである。したがって、その点については繰り返して説明はしない。

【0019】このように、警報処理を実行する際には、車間制御においても最大減速状態となる減速制御を実行するため、やはり上述した従来技術の場合における不都合を回避できる。すなわち「警報を発生させているにもかかわらず、減速制御を実行しないという状況」の発生を回避できる。

【0020】この場合の「車間制御手段が実行する最大減速状態となる減速制御」については、例えば請求項5に示すように、減速度の異なる複数種類の減速手段の内最大減速度を発揮可能な手段を選択、あるいは最大減速度を発揮可能な複数の減速手段の組合せを選択して行う減速制御であることが考えられる。また、請求項6に示すように、許容範囲内で減速側に最大の値の車間制御量を用いて行う減速制御であってもよい。これらの実質的な意味合いについては、既に説明したのでここでは繰り返さない。

【0021】以上説明したように、本発明の車間制御装置においては、警報を実行する際には車間制御による作動状況を考慮し、車間制御を実行する際には警報による作動状況を考慮した。そのため、車間制御と警報とは互いに独立した処理であるとは考えず、前方車両に対して減速制御と警報を実行する1つの処理システムであると捉えている車両運転手の感覚にもマッチしたものとなり、車間制御及び警報の実効性をより向上させることができるのである。

【0022】なお、このような車間制御装置の車間制御手段、警報手段及び警報許可手段をコンピュータシステムにて実現する機能は、例えば、コンピュータシステム側で起動するプログラムとして備えることができる。このようなプログラムの場合、例えば、フロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、ハードディスク等

のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、必要に応じてコンピュータシステムにロードして起動することにより用いることができる。この他、ROMやバックアップRAMをコンピュータ読み取り可能な記録媒体として前記プログラムを記録しておき、このROMあるいはバックアップRAMをコンピュータシステムに組み込んで用いても良い。

【0023】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕図1は、上述した発明が適用された車間制御用電子制御装置2（以下、「車間制御ECU」と称す。）およびブレーキ電子制御装置4（以下、「ブレーキECU」と称す。）を中心に示す自動車に搭載されている各種制御回路の概略構成を表すブロック図である。

【0024】車間制御ECU2は、マイクロコンピュータを中心として構成されている電子回路であり、現車速（ V_n ）信号、操舵角（str-eng, SO）信号、ヨーレート信号、目標車間時間信号、ワイバスイッチ情報、アイドル制御やブレーキ制御の制御状態信号等をエンジン電子制御装置6（以下、「エンジンECU」と称す。）から受信する。そして、車間制御ECU2は、この受信したデータに基づいて、カーブ曲率半径Rを推定したり、車間制御演算をしている。

【0025】レーザレーダセンサ3は、レーザによるスキャニング測距器とマイクロコンピュータとを中心として構成されている電子回路であり、スキャニング測距器にて検出した先行車の角度や相対速度等、および車間制御ECU2から受信する現車速（ V_n ）信号、カーブ曲率半径R等に基づいて、車間制御装置の一部の機能として先行車の自車線確率を演算し、相対速度等の情報も含めた先行車情報として車間制御ECU2に送信する。また、レーザレーダセンサ3自身のダイアグノーシス信号も車間制御ECU2に送信する。

【0026】なお、前記スキャニング測距器は、車幅方向の所定角度範囲に送信波あるいはレーザ光をスキャン照射し、物体からの反射波あるいは反射光に基づいて、自車と前方物体との距離をスキャン角度に対応して検出可能な測距手段として機能している。

【0027】さらに、車間制御ECU2は、このようにレーザレーダセンサ3から受信した先行車情報に含まれる自車線確率等に基づいて、車間距離制御すべき先行車を決定し、先行車との車間距離を適切に調節するための制御指令値として、エンジンECU6に、目標加速度信号、フューエルカット要求信号、ODカット要求信号、3速シフトダウン要求信号、ブレーキ要求信号を送信している。また警報発生の判定をして警報吹鳴要求信号を送信したり、あるいは警報吹鳴解除要求信号を送信したりする。さらに、ダイアグノーシス信号、表示データ信号等を送信している。なお、この車間制御ECU2は、車間制御手段に相当する。

【0028】ブレーキECU4は、マイクロコンピュータを中心として構成されている電子回路であり、車両の操舵角を検出する操舵角検出手段としてのステアリングセンサ8、車両旋回検出手段としてヨーレートを検出するヨーレートセンサ10、および各車輪の速度を検出する車輪速センサ12から操舵角やヨーレートを求めて、これらのデータをエンジンECU6を介して車間制御ECU2に送信したり、ブレーキ力を制御するためにブレーキ油圧回路に備えられた増圧制御弁・減圧制御弁の開閉をデューティ制御するブレーキアクチュエータ25を制御している。またブレーキECU4は、エンジンECU6を介する車間制御ECU2からの警報要求信号に応じて警報ブザー14を鳴動する。

【0029】エンジンECU6は、マイクロコンピュータを中心として構成されている電子回路であり、スロットル開度センサ15、車両速度を検出する車速検出手段としての車速センサ16、ブレーキの踏み込み有無を検出するブレーキスイッチ18、クルーズコントロールスイッチ20、クルーズメインスイッチ22、およびその他のセンサやスイッチ類からの検出信号あるいはボデーLAN28を介して受信するワイパースイッチ情報やテールスイッチ情報を受信し、さらに、ブレーキECU4からの操舵角(str-eng, S0)信号やヨーレート信号、あるいは車間制御ECU2からの目標加速度信号、フューエルカット要求信号、ODカット要求信号、3速シフトダウン要求信号、警報要求信号、ダイアグノーシス信号、表示データ信号等を受信している。

【0030】そして、エンジンECU6は、この受信した信号から判断する運転状態に応じて、駆動手段としての内燃機関(ここでは、ガソリンエンジン)のスロットル開度を調整するスロットルアクチュエータ24、トランスミッション26のアクチュエータ駆動段に対して駆動命令を出力している。これらのアクチュエータにより、内燃機関の出力、ブレーキ力あるいは変速シフトを制御することが可能となっている。なお、本実施形態の場合のトランスミッション26は5速オートマチックトランスミッションであり、4速の減速比が「1」に設定され、5速の減速比が4速よりも小さな値(例えば、0.7)に設定された、いわゆる、4速+オーバードライブ(OD)構成になっている。したがって、上述したODカット要求信号が出された場合、トランスミッション26が5速(すなわち、オーバードライブのシフト位置)にシフトしていた場合には4速へシフトダウンする。また、シフトダウン要求信号が出された場合には、トランスミッション26が4速にシフトしていた場合には3速へシフトダウンする。その結果、これらのシフトダウンによって大きなエンジンブレーキが生じ、そのエンジンブレーキにより自車の減速が行われることとなる。

【0031】また、エンジンECU6は、必要な表示情

報を、ボデーLAN28を介して、ダッシュボードに備えられているLCD等の表示装置(図示していない。)に送信して表示させたり、あるいは現車速(Vn)信号、操舵角(str-eng, S0)信号、ヨーレート信号、目標車間時間信号、ワイパースイッチ情報信号、アイドル制御やブレーキ制御の制御状態信号を、車間制御ECU2に送信している。

【0032】次に、図2～図11のフローチャートを参照して、車間制御ECU2にて実行される処理について説明する。図2は、メイン処理を示すフローチャートである。まず、最初のステップS110において現在制御中かどうかを判断し、現在制御中でなければ(S110:NO)、制御開始スイッチがセットされたかどうかを判断する(S140)。クルーズコントロールスイッチ20がON操作されていれば制御開始スイッチがセットされている状態である。そして、制御開始スイッチがセットされていなければ(S140:NO)、加減速装置非制御時出力(S1100)を実行し、さらに警報装置非制御時出力(S1200)を実行してから、本メイン処理を終了する。S1100での加減速装置非制御時出力及びS1200での警報装置非制御時出力の詳細については後述する。

【0033】また、制御中でなく(S110:NO)、制御開始スイッチがセットされたのであれば(S140:YES)、S130へ移行する。一方、現在制御中であれば(S110:YES)、即座にS130へ移行する。S130では、制御終了スイッチがセットされたかどうかを判断する。クルーズコントロールスイッチ20がOFF操作されていれば制御終了スイッチがセットされている状態である。制御終了スイッチがセットされていれば(S130:YES)、加減速装置非制御時出力(S1100)を実行し、さらに警報装置非制御時出力(S1200)を実行してから、本メイン処理を終了する。

【0034】また、制御終了スイッチがセットされていなければ(S130:NO)、目標加速度演算(S600)、加減速制御(S700)及び加減速装置駆動出力(S800)の各処理を行い、さらに警報発生判断(S900)を実行した後、本メイン処理を終了する。

【0035】以上は処理全体についての説明であったので、続いて、S600～S900及びS11000、S1200に示した各処理の詳細について順番に説明する。まず、S600での目標加速度演算サブルーチンについて図3(a)のフローチャートを参照して説明する。

【0036】最初のステップS601においては、先行車を認識中であるかどうかを判断する。先行車を認識中でなければ(S601:NO)、先行車を未認識の場合の値を目標加速度として(S609)、本サブルーチンを終了する。一方、先行車を認識中であれば(S60

1: YES)、S603へ移行して車間偏差比を演算する。この車間偏差比(%)は、現在車間から目標車間を減算した値(車間偏差)を目標車間で除算し100を掛けた値である。ここで、目標車間は車速に応じて可変とする。さらに、続くS605にて相対速度を演算する。

【0037】そして、このように車間偏差比と相対速度が得られたら、S607において、それら両パラメータに基づき、図3(b)に示す制御マップを参照して目標加速度を得る。なお、この制御マップは、車間偏差比(%)として-96, -80, -64, -48, -32, -16, 0, 16の8つの値、相対速度(Km/h)として、16, 8, 0, -8, -16, -24の6つの値に対する目標加速度を示すものであるが、マップ値として示されていない値については、マップ内では直線補間により演算した値を採用し、マップ外ではマップ端の値を採用する。また、マップ内の値を用いる場合においても、所定の上下限ガードを施すことも考えられる。

【0038】S607の処理後は、本サブルーチンを終了する。次に、S700での加減速制御サブルーチンについて図4のフローチャートを参照して説明する。この加減速制御は、スロットル制御(S710)、アクセルオフ制御(S720)、シフトダウン制御(S730)及びブレーキ制御(S740)を順番に行って終了する。各制御について説明する。

【0039】まず、S710のスロットル制御サブルーチンについて、図5のフローチャートを参照して説明する。本スロットル制御においては、加速度偏差にスロットル制御ゲインK11を乗算した値を、前回スロットル開度指示値に加算して、今回のスロットル開度指示値とする(S711)。なお、加速度偏差とは、目標加速度から実加速度を減算した値である。

【0040】次に、S720のアクセルオフ制御サブルーチンについて、図6のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS721において加速度偏差が参照値Aref11よりも小さいかどうか判断し、加速度偏差<Aref11であれば(S721: YES)、アクセルオフの作動を指示して(S722)、本サブルーチンを終了する。

【0041】一方、加速度偏差 \geq Aref11であれば(S721: NO)、S723へ移行し、加速度偏差が参照値Aref12よりも大きいかどうか判断する。そして、加速度偏差>Aref12であれば(S723: YES)、アクセルオフの作動解除を指示して(S724)、本サブルーチンを終了するが、加速度偏差 \leq Aref12であれば(S723: NO)、そのまま本サブルーチンを終了する。

【0042】次に、S730のシフトダウン制御サブルーチンについて、図7のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS731において加速度偏差が参

照値Aref21よりも小さいかどうか判断し、加速度偏差<Aref21であれば(S731: YES)、シフトダウンの作動を指示し(S733)、さらにアクセルオフの作動指示をしてから(S735)、本サブルーチンを終了する。

【0043】一方、加速度偏差 \geq Aref21であれば(S731: NO)、S737へ移行し、加速度偏差が参照値Aref22よりも大きいかどうか判断する。そして、加速度偏差>Aref22であれば(S737: YES)、シフトダウンの作動解除を指示して(S739)、本サブルーチンを終了するが、加速度偏差 \leq Aref22であれば(S737: NO)、そのまま本サブルーチンを終了する。

【0044】次に、S740のブレーキ制御サブルーチンについて、図8のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS741において加速度偏差が参照値Aref31よりも小さいかどうか判断する。そして、加速度偏差<Aref31であれば(S741: YES)、ブレーキの作動を指示し(S743)、さらにアクセルオフの作動指示をしてから(S745)、S751へ移行する。

【0045】一方、加速度偏差 \geq Aref31であれば(S741: NO)、S747へ移行し、今度は加速度偏差が参照値Aref32よりも大きいかどうか判断する。そして、加速度偏差>Aref32であれば(S747: YES)、ブレーキの作動解除を指示してから(S749)、S751へ移行するが、加速度偏差 \leq Aref32であれば(S747: NO)、そのままS751へ移行する。

【0046】S751では、ブレーキ作動指示が継続中であるかどうかを判断する。そして、ブレーキ作動指示中であれば(S751: YES)、S753へ移行して、加速度偏差にスロットル制御ゲインK21を乗算した値を、前回ブレーキ圧指示値に加算して、今回のブレーキ圧指示値とする。一方、ブレーキ作動指示中でなければ(S751: NO)、S755へ移行し、ブレーキ圧指示値を0とする。

【0047】S753あるいはS755の処理後は、本サブルーチンを終了する。なお、ブレーキ圧指示値には上限値があり、その最大値によってブレーキ装置を駆動した場合に生じる最大減速度は、ブレーキ装置を車両運転者が制動操作して生じる最大減速度よりも小さく設定されている。これは、システムによって自動的に減速制御をする場合には、いわゆる急ブレーキ状態とならないように考慮したためである。したがって、ドライバがいわゆる急ブレーキ操作をすれば、当然ながらシステムにより自動的に減速制御する場合よりも大きな減速度を付与することができる。

【0048】次に、図2のS800における加減速装置駆動出力サブルーチンについて図9のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS801では、アクセルオフの作動指示がされているかどうかを判断し、ア

クセルオフの作動指示がされていなければ (S801: NO)、ブレーキ解除のための駆動出力 (S803)、シフトダウン解除のための駆動出力 (S805)、そしてスロットル開度のフィードバック駆動出力 (S807) を順次行ってから、本サブルーチンを終了する。

【0049】一方、アクセルオフの作動指示がされていれば (S801: YES)、シフトダウンの作動指示がされているかどうかを判断する。シフトダウンの作動指示がされていなければ (S809: NO)、ブレーキの作動指示がされているかどうかを判断する (S825)。

【0050】そして、ブレーキの作動指示がされていなければ (S811: NO)、ブレーキ解除のための駆動出力 (S813)、シフトダウン解除のための駆動出力 (S815)、スロットルを全閉させるための駆動出力 (S817) を順次行ってから、本サブルーチンを終了する。また、ブレーキの作動指示がされていれば (S811: YES)、スロットルを全閉させるための駆動出力 (S819)、シフトダウン解除のための駆動出力 (S821)、ブレーキ圧のフィードバック駆動出力 (S823) を順次行ってから、本サブルーチンを終了する。

【0051】一方、S809にて肯定判断、すなわち、アクセルオフの作動指示があり (S801: YES)、かつシフトダウンの作動指示があった場合 (S809: YES) には、S825へ移行し、ブレーキの作動指示がされているかどうかを判断する (S811)。

【0052】そして、ブレーキの作動指示がされていなければ (S825: NO)、ブレーキ解除のための駆動出力 (S827)、スロットルを全閉させるための駆動出力 (S829)、シフトダウン駆動出力 (S831) を順次行ってから、本サブルーチンを終了する。また、ブレーキの作動指示がされていれば (S825: YES)、スロットルを全閉させるための駆動出力 (S833)、シフトダウン駆動出力 (S835)、ブレーキ圧のフィードバック駆動出力 (S837) を順次行ってから、本サブルーチンを終了する。

【0053】次に、S900での警報発生判断サブルーチンについて図10のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS901では、警報要求を現在指示中であるかどうかを判断する。警報要求指示中でなければ (S901: NO)、所定の条件成立を判断して警報要求を指示するための処理 (S903~S909) を実行する。

【0054】S903では、警報距離を以下の算出式に示すように、車速と相対速度に応じて算出する。警報距離 = f (車速, 相対速度) 次に、この警報距離よりも車間距離が短い状態が生じているかどうかを判断し (S905)、車間距離が警報距離以上の場合には (S905: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。

【0055】そして、警報距離よりも車間距離が短い場合には (S905: YES)、現在ブレーキ作動指示中であるかどうかを判断する (S907)。この判断は、図8を参照して説明したブレーキ制御処理におけるS743にてブレーキ作動指示がされた状態が現在も続いているかどうかに基づいて行う。現在、ブレーキ作動指示中であれば (S907: YES)、エンジンECU6に対して警報要求を指示する (S909)。この警報要求信号は、エンジンECU6からブレーキECU4に対して指示され、ブレーキECU4は、この警報要求信号に応じて警報ブザー14を鳴動する。

【0056】また、現在、ブレーキ作動指示中でなければ (S907: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。つまり、警報距離よりも車間距離が短い状態が生じていても (S905: YES)、上述した各種減速のための指示、すなわちフューエルカット、ODカット、3速シフトダウン、ブレーキ作動の各種指示の中でブレーキ作動指示が出されていない限り、警報要求は指示しないようにしている。つまり、フューエルカット、ODカットあるいは3速シフトダウンによる減速度合いよりもブレーキ作動による減速度合いの方が大きいので、本システムにおいて最大減速度を発揮できるブレーキ作動を指示したにもかかわらず、車間距離が警報距離よりも短くなる状態が生じている場合に限り警報要求するのである。

【0057】一方、S901にて肯定判断、すなわち、警報要求を現在指示中であれば、所定の条件成立を判断して警報要求を解除するための処理 (S911~S915) を実行する。S911では、警報要求の指示を開始した後1秒経過したかどうかを判断する。警報要求指示開始後1秒経過していなければ (S911: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。これは、警報処理を実行した場合、少なくとも1秒間はその状態を続けるためである。

【0058】そして、警報要求指示開始後1秒経過すると (S911: YES)、続いて、車間距離が警報距離以上の状態が生じているかどうかを判断し (S913)、車間距離が警報距離未満の場合には (S913: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。そして、車間距離が警報距離以上の場合には (S913: YES)、エンジンECU6に対して警報の要求を解除する (S915)。この警報要求解除信号は、エンジンECU6からブレーキECU4に対して指示され、ブレーキECU4は、この警報要求解除信号に応じて鳴動していた警報ブザー14を停止する。

【0059】次に、S1100での加減速装置非制御時出力サブルーチンについて図11のフローチャートを参照して説明する。この処理は、加減速装置に対して制御しない場合の処理であるので、S1101ではスロットルを全閉させるための駆動出力、S1103ではシフト

ダウン解除のための駆動出力、そしてS1105ではブレーキ解除の駆動出力を順次行って、本サブルーチンを終了する。

【0060】次に、S1200での警報装置非制御時出力サブルーチンについて図12のフローチャートを参照して説明する。この処理は、警報要求を解除する処理(S1201)を行って、本サブルーチンを終了する。

【0061】このように、本実施形態のシステムによれば、車間制御の実行中に、実車間距離が所定の警報距離よりも短くなった場合は(図10のS905にて肯定判断)、ブレーキ作動指示が出ている場合に限り(S907: YES)、警報要求指示を出すようにしている(S909)。これは、本システムにおいて自車を減速させる際の「最大減速度を発揮可能な手段」であるブレーキ装置に対する作動指示がされている場合に限り、警報処理の実行を許可するのである。

【0062】このようにすれば、上述した従来技術の場合における問題点、すなわち「最大減速度を発生する減速手段であるブレーキ装置が選択されずに減速制御している状態で警報発生条件が成立し、警報を発生したが、その後にブレーキ装置が選択されて減速制御が実行されて警報発生条件が非成立となってしまう、警報が解除されてしまう」といった不都合が生じない。これは、「車間制御装置による制御だけでは対処できないような状況」となったことを判断して初めて警報許可をしているからである。したがって、ドライバの制動操作にはよらず車間制御の実行だけで対処できる状況であれば警報しないため、実質的に不要な警報は生じず、警報の実効性が向上する。そして、ドライバとしては、警報があった場合には、例えばブレーキペダルを踏んでブレーキ装置を駆動させて強制的に自車速を減速させたり、あるいはステアリング操作によって車両の進行方向を変えて回避走行をしたりすることができる。

【0063】[第2実施形態] 上記第1実施形態においては、警報の実行に際して車間制御による作動状況を考慮したが、逆に、車間制御の実行に際して警報による作動状況を考慮することも有効である。その場合の車間制御ECU2にて実行される処理について説明する。なお、システム構成は図1に示したものと同一であるため繰り返して説明はしない。

【0064】図13は、第2実施形態の場合のメイン処理を示すフローチャートである。上記第1実施形態の図2に対して異なっている点のみを説明する。まず、図2においてはS130にて否定判断された場合に、目標加速度演算(S600)、加減速制御(S700)、加減速装置駆動出力(S800)、警報発生判断(S900)の各処理を順番に実行するようにしていたが、本第2実施形態においては、図13に示すように、警報発生判断(S1900)、目標加速度演算(S1600)、加減速制御(S700)、加減速装置駆動出力(S800)

0)の順番で各処理を実行するようにしている。そして、警報発生判断(S1900)及び目標加速度演算(S1600)の内容が第1実施形態の場合の該当処理(S900, S600)と異なっている。それ以外のステップの処理内容は同じであり、ステップ番号も同じものを付し、説明は省略する。

【0065】それでは、処理内容の異なっている2つのステップについて説明する。まず、S1900での警報発生判断サブルーチンについて図14のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS1901では、警報要求を現在指示中であるかどうかを判断する。警報要求指示中でなければ(S1901: NO)、所定の条件成立を判断して警報要求を指示するための処理(S1903, S1905, S1909)を実行する。

【0066】S1903では、警報距離を以下の算出式に示すように、車速と相対速度に応じて算出する。

警報距離 = f (車速, 相対速度)

次に、この警報距離よりも車間距離が短い状態が生じているかどうかを判断し(S1905)、車間距離が警報距離以上の場合には(S1905: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。そして、警報距離よりも車間距離が短い場合には(S1905: YES)、エンジンECU6に対して警報要求を指示する(S1909)。この警報要求信号は、エンジンECU6からブレーキECU4に対して指示され、ブレーキECU4は、この警報要求信号に応じて警報ブザー14を鳴動する。

【0067】一方、S1901にて肯定判断、すなわち、警報要求を現在指示中であれば、所定の条件成立を判断して警報要求を解除するための処理(S1911, S1913, S1915)を実行する。S1911では、警報要求の指示を開始した後1秒経過したかどうかを判断する。警報要求指示開始後1秒経過していなければ(S1911: NO)、そのまま本処理ルーチンを終了する。これは、警報処理を実行した場合、少なくとも1秒間はその状態を続けるためである。

【0068】そして、警報要求指示開始後1秒経過すると(S1911: YES)、続いて、車間距離が警報距離以上かどうかを判断し(S1913)、車間距離が警報距離未満の場合には、そのまま本処理ルーチンを終了する。そして、車間距離が警報距離以上の場合には(S1913: YES)、エンジンECU6に対して警報の要求を解除する(S1915)。この警報要求解除信号は、エンジンECU6からブレーキECU4に対して指示され、ブレーキECU4は、この警報要求解除信号に応じて鳴動していた警報ブザー14を停止する。

【0069】次に、このS1900での警報発生判断処理の後に実行されるS1600での目標加速度演算サブルーチンについて、図15のフローチャートを参照して説明する。最初のステップS1601においては、先行車を認識中であるかどうかを判断する。先行車を認識中

でなければ (S1601:NO)、先行車を未認識の場合の値を目標加速度として (S1609)、本サブルーチンを終了する。

【0070】一方、先行車を認識中であれば (S1601:YES)、S1602へ移行して、現在、警報要求中であるか否かを判断する (S1602)。そして、警報要求中でなければ (S1602:NO)、S1603へ移行して車間偏差比を演算する。この車間偏差比 (%) は、上記第1実施形態と同様、現在車間から目標車間を減算した値 (車間偏差) を目標車間で除算し100を掛けた値である。さらに、続くS1605にて相対速度を演算する。

【0071】そして、このように車間偏差比と相対速度が得られたら、S1607において、それら両パラメータに基づき、図3(b)に示す制御マップを参照して目標加速度を得る。この制御マップについては既に説明しているので繰り返して説明はしない。S1607の処理後は、本サブルーチンを終了する。

【0072】一方、警報要求中であれば (S1602:YES)、最大減速値を目標加速度として (S1608)、本サブルーチンを終了する。この最大減速値とは、例えば制御マップ値をそのまま用いる場合であれば、マップ内で設定されている減速側への最大の値が相当する。また、マップ値に対して所定の上下限ガードを施す場合には、別途設定したそのガード値が相当する。

【0073】本実施形態のシステムによれば、警報処理

〔減速手段〕 〔作動指示しきい値〕 〔作動解除しきい値〕

アクセルオフ制御	Aref11	Aref12
シフトダウン制御	Aref21	Aref22
ブレーキ制御	Aref31	Aref32

これらのしきい値の大小関係は、以下のようになる。

(1) 作動指示しきい値/作動解除しきい値の関係

アクセルオフ制御: $Aref11 < Aref12$

シフトダウン制御: $Aref21 < Aref22$

ブレーキ制御: $Aref31 < Aref32$

このような関係は、作動指示と作動解除指示のチャタリングが発生しないために必要である。

(2) 各減速手段間の作動指示しきい値の関係

$0 > Aref11 \geq Aref21 \geq Aref31$

これは、より発生減速度の小さな手段が先に作動されることが望ましいからである。

(3) 各減速手段間の作動解除しきい値の関係

$Aref12 \geq Aref22 \geq Aref32 > 0$

これは、より発生減速度の大きな手段が先に解除されることが望ましいからである。

【0077】〔その他〕本発明はこのような実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において種々なる形態で実施し得る。

(1) 例えば、上記実施形態においては、ブレーキ作動指示が出されていることを警報許可条件としたが、例え

の実行中に、警報要求が出されている状態であれば (図15のS1602にて肯定判断)、目標加速度として最大減速値を設定する (S1608)。すなわち、警報処理を実行する際には、車間制御側においても、最大減速状態となる減速制御を実行するのである。

【0074】このように、警報処理を実行する際には、車間制御においても最大減速状態となる減速制御を実行するため、従来技術の場合における不都合を回避できる。すなわち「警報を発生させているにもかかわらず、減速制御を実行しないという状況」の発生を回避できる。

【0075】以上説明した第1実施形態においては、警報を実行する際には車間制御による作動状況を考慮し、第2実施形態においては車間制御を実行する際には警報による作動状況を考慮した。そのため、車間制御と警報とは互いに独立した処理であるとは考えず、前方車両に対して減速制御と警報を実行する1つの処理システムであると捉えている車両運転手の感覚にもマッチしたものとなり、車間制御及び警報の実効性をより向上させることができる。

【0076】また、上述した実施形態における図6～図8のフローチャートの説明中に用いた参照値Aref11, Aref12, Aref21, Aref22, Aref31, Aref32について、補足説明しておく。これらの参照値は、以下に示すようなしきい値となっている。

ば、ブレーキ作動指示に加えて3速シフトダウン指示が出されていることを警報許可条件としたり、さらにフューエルカット指示も含めた3つの指示が出されていることを警報許可条件としてもよい。これは、個別に駆動制御した際に発生可能な減速度としてはブレーキ装置を駆動する場合が最大減速度を発揮可能であるとしても、それに加えて3速シフトダウンやフューエルカット制御をした方がより大きな減速度が得られる可能性があるため、より厳格に、システムとして最大減速度を発揮可能な状態となっていることを警報許可条件とする趣旨である。

【0078】(2) また、より確実に最大減速状態に達していることを判定するために、次のような判定手法を用いてもよい。つまり、上記第1実施形態においてはブレーキ作動指示が出されている状態、第2実施形態においては目標加速度として最大減速値が設定されている状態をそれぞれ「最大減速状態」と判定したが、それら2つの条件が共に満たされている場合、すなわち、ブレーキ作動指示が出されており、且つ目標加速度として最大減速値が設定されている場合に限って「最大減速状態」

と判定するのである。これは、最大減速度を發揮可能な減速手段（例えばブレーキ装置）が選択されていても、車間制御量としての目標加速度が最大減速値でなければ、まだ最大減速状態にはなっていないと判定することで、より確実に最大減速状態に達していることを判定しようとする趣旨である。

【0079】（3）また、乗用車の場合には、ブレーキ装置を駆動して行う減速手段に、フューエルカット制御、オーバードライブカット制御、シフトダウン制御それぞれによる減速手段を加えた4つ程度は備えており、通常はブレーキ装置を駆動して行う減速手段が「最大減速度を發揮可能な手段」であることが多い。したがって、上述した各実施形態のような制御にて対応できる。

【0080】それに対して、例えばトラックなどの大型車両にあっては、減速手段としてブレーキ装置を駆動する代わりに排気ブレーキ制御およびリタード制御を同時に実行して行うものもあり、その組合せによる減速制御が「最大減速度を發揮可能な複数の減速手段の組合せ」となることが多い。そのため、必ずしもブレーキ装置を含む組合せが「最大減速度を發揮可能な複数の減速手段の組合せ」となるとは限らないことを付言しておく。

【0081】（4）前述した減速手段の具体例も含め、減速手段として採用可能なものを挙げておく。ブレーキ装置のブレーキ圧を調整して行うもの、内燃機関に燃料が供給されるのを阻止するフューエルカット制御、前記内燃機関に接続された自動変速機がオーバードライブのシフト位置となるのを禁止するオーバードライブカット制御、前記自動変速機を高位のシフト位置からシフトダウンさせるシフトダウン制御、前記内燃機関の点火時期を遅らせる点火遅角制御、前記自動変速機が備えたトルクコンバータをロックアップ状態にするロックアップ制御、前記内燃機関からの排気の流動抵抗を増加させる排気ブレーキ制御およびリタード制御を実行して行うものなどである。

【0082】（5）また、上記実施形態においては、車間距離をそのまま用いていたが、車間距離を車速で除算した車間時間を用いても同様に実現できる。つまり、相対速度と車間時間偏差比をパラメータとする目標加速度の制御マップを準備しておき、制御時には、その時点での相対速度と車間時間偏差比に基づいて目標加速度を算出して、車間制御を実行するのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1、第2実施形態の車間制御装置のシステムブロック図である。

【図2】 第1実施形態における車間制御のメイン処理を示すフローチャートである。

【図3】 （a）は図2のメイン処理中で実行される目標加速度演算サブルーチンを示すフローチャート、（b）は制御マップの説明図である。

【図4】 図2のメイン処理中で実行される加減速制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図5】 図4の加減速制御中で実行されるスロットル制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図6】 図4の加減速制御中で実行されるアクセルオフ制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図7】 図4の加減速制御中で実行されるシフトダウン制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図8】 図4の加減速制御中で実行されるブレーキ制御サブルーチンを示すフローチャートである。

【図9】 図2のメイン処理中で実行される加減速装置駆動出力サブルーチンを示すフローチャートである。

【図10】 図2のメイン処理中で実行される警報発生判断サブルーチンを示すフローチャートである。

【図11】 図2のメイン処理中で実行される加減速装置非制御時出力サブルーチンを示すフローチャートである。

【図12】 図2のメイン処理中で実行される警報装置非制御時出力サブルーチンを示すフローチャートである。

【図13】 第2実施形態における車間制御のメイン処理を示すフローチャートである。

【図14】 図13のメイン処理中で実行される警報発生判断サブルーチンを示すフローチャートである。

【図15】 図13のメイン処理中で実行される目標加速度演算サブルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

2…車間制御用電子制御装置（車間制御ECU）

3…レーザレーダセンサ

4…ブレーキ電子制御装置（ブレーキECU）

6…エンジン電子制御装置（エンジンECU）

8…ステアリングセンサ

10…ヨーレートセンサ

12…車輪速センサ

14…警報ブザー

16…車速センサ

18…ブレーキスイッチ

20…クルーズコントロールスイッチ

22…クルーズメインスイッチ

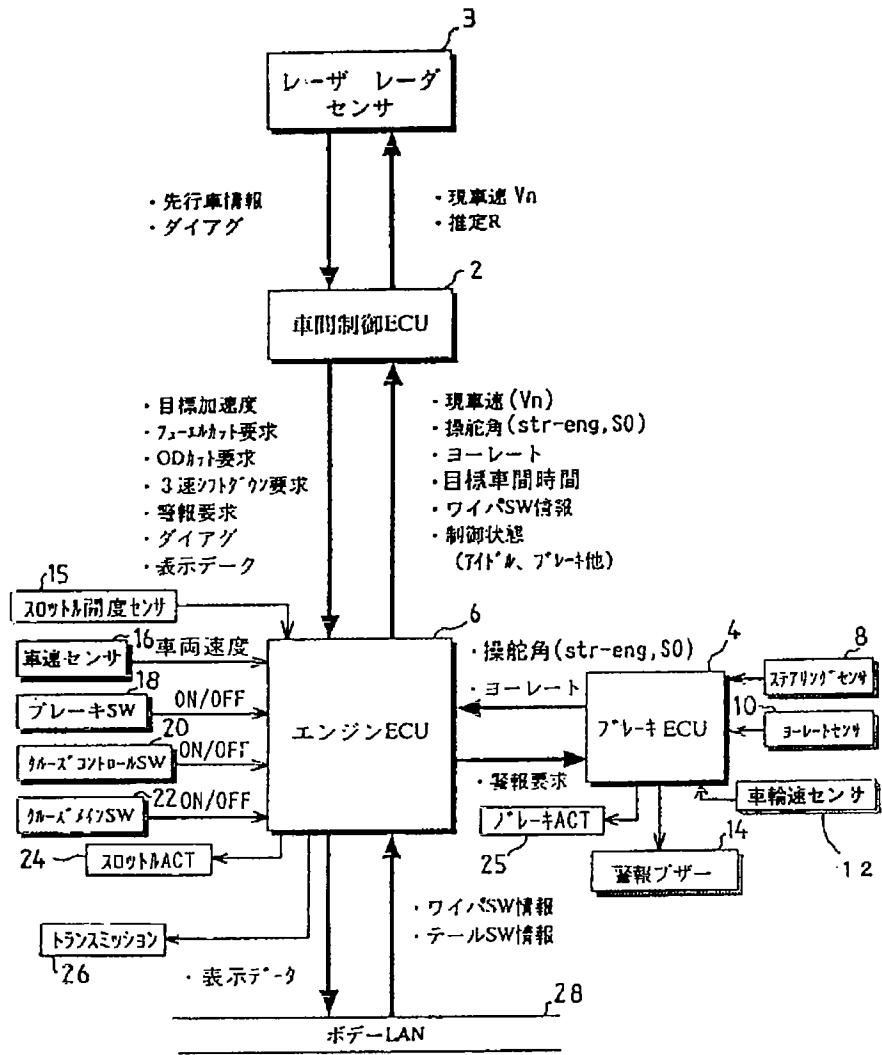
24…スロットルアクチュエータ

25…ブレーキアクチュエータ

26…トランスミッション

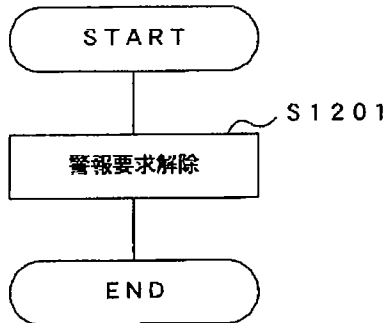
28…ボデーLAN

【図1】

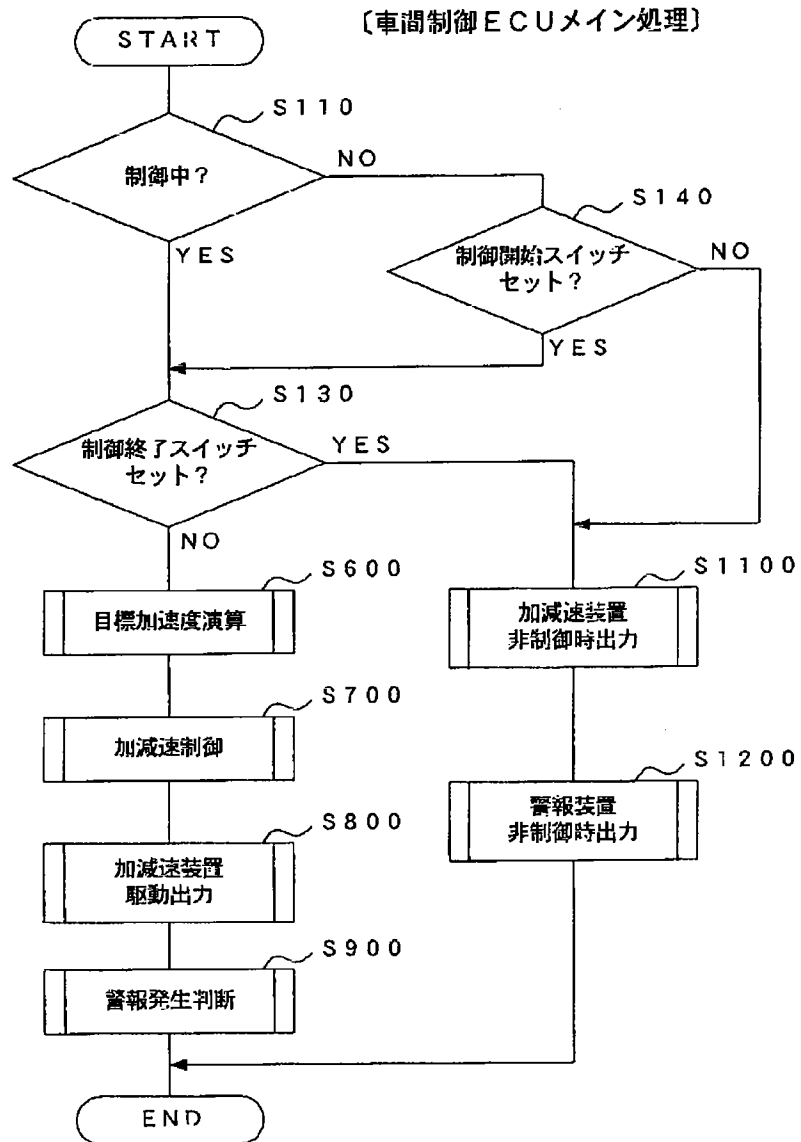


【図12】

[警報装置非制御時出力]



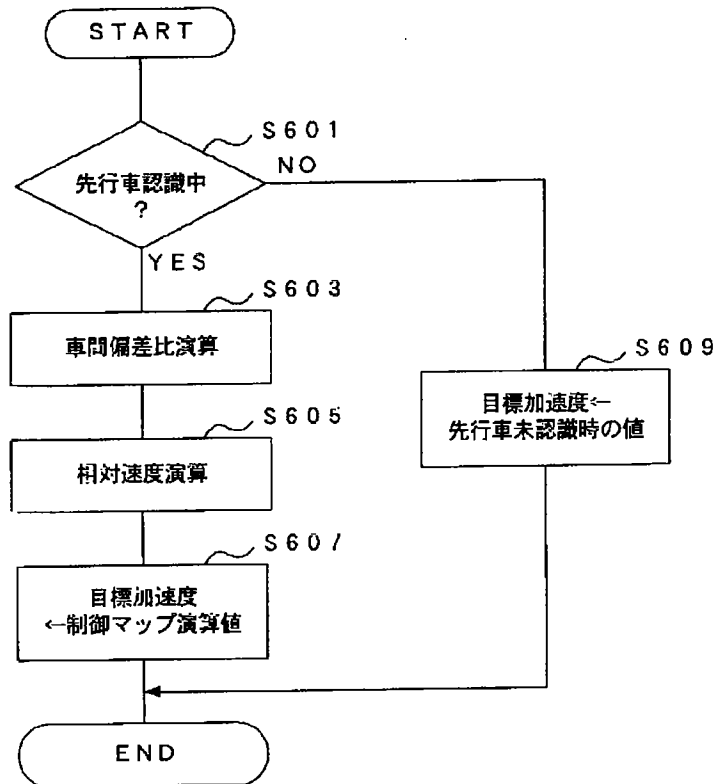
【図2】



【図3】

(a)

〔目標加速度演算〕



(b)

近い ←

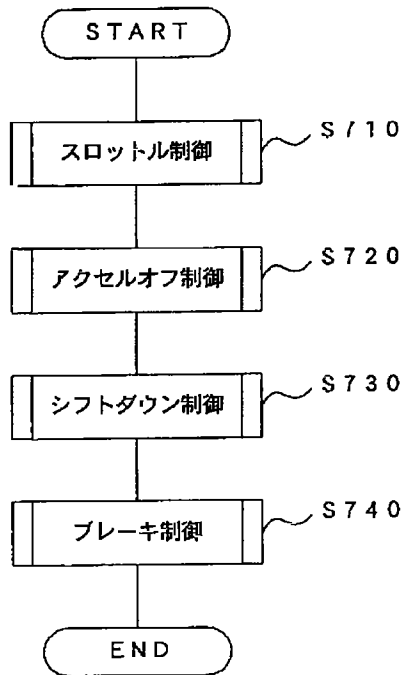
→ 遠い

相対速度 (km/h)	車間偏差比 (%)							
	-96	-80	-64	-48	-32	-16	0	16
16								
8								
0								
-8								
-16								
-24								

Vertical axis labels: 遠ざかる (Up), 近づく (Down)

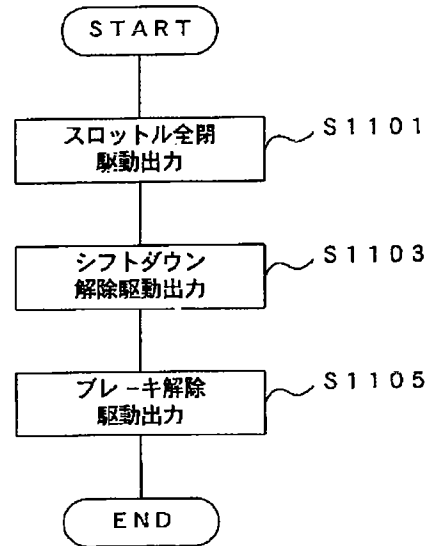
【図4】

〔加減速制御〕



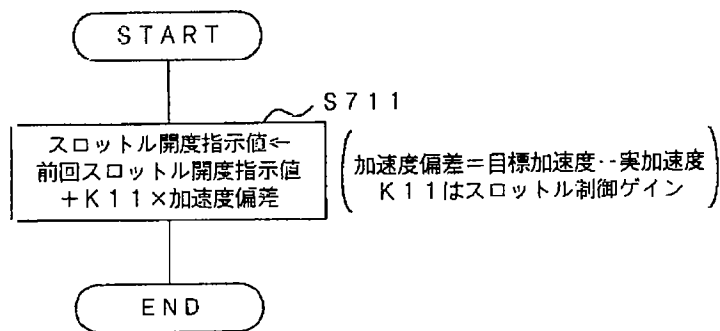
【図11】

〔加減速装置非制御時出力〕



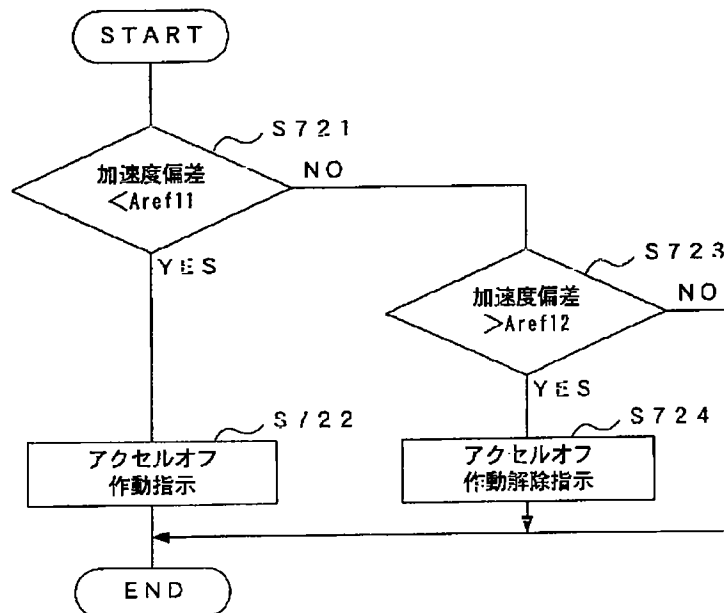
【図5】

〔スロットル制御〕



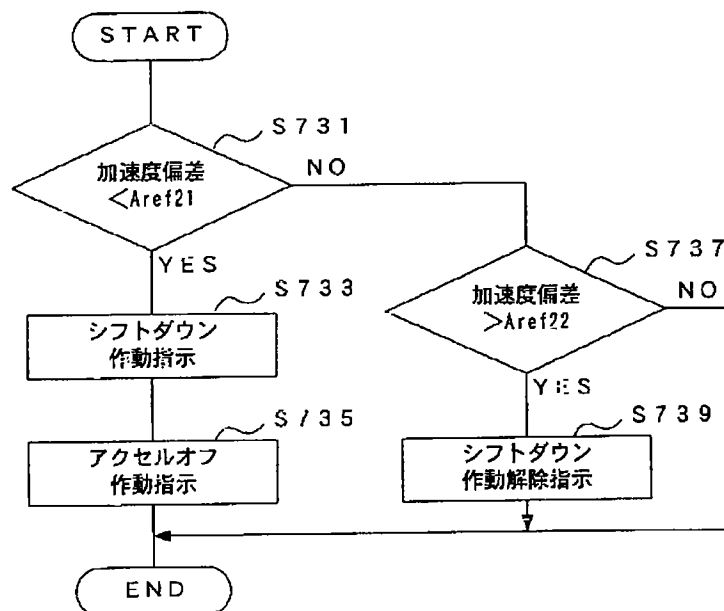
【図6】

〔アクセルオフ制御〕



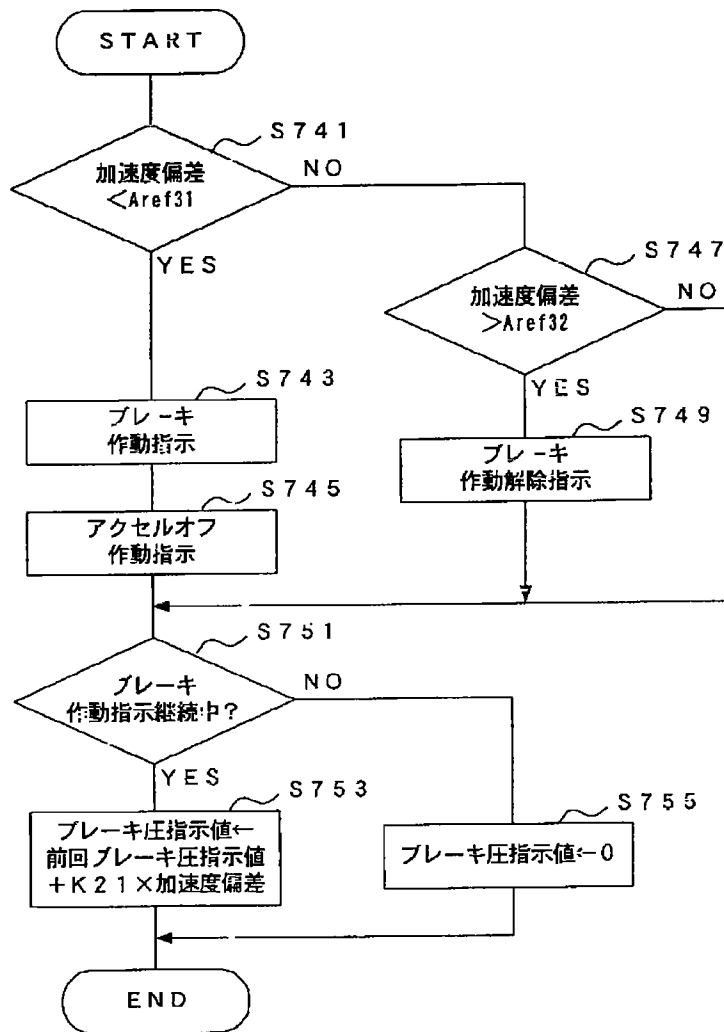
【図7】

〔シフトダウン制御〕

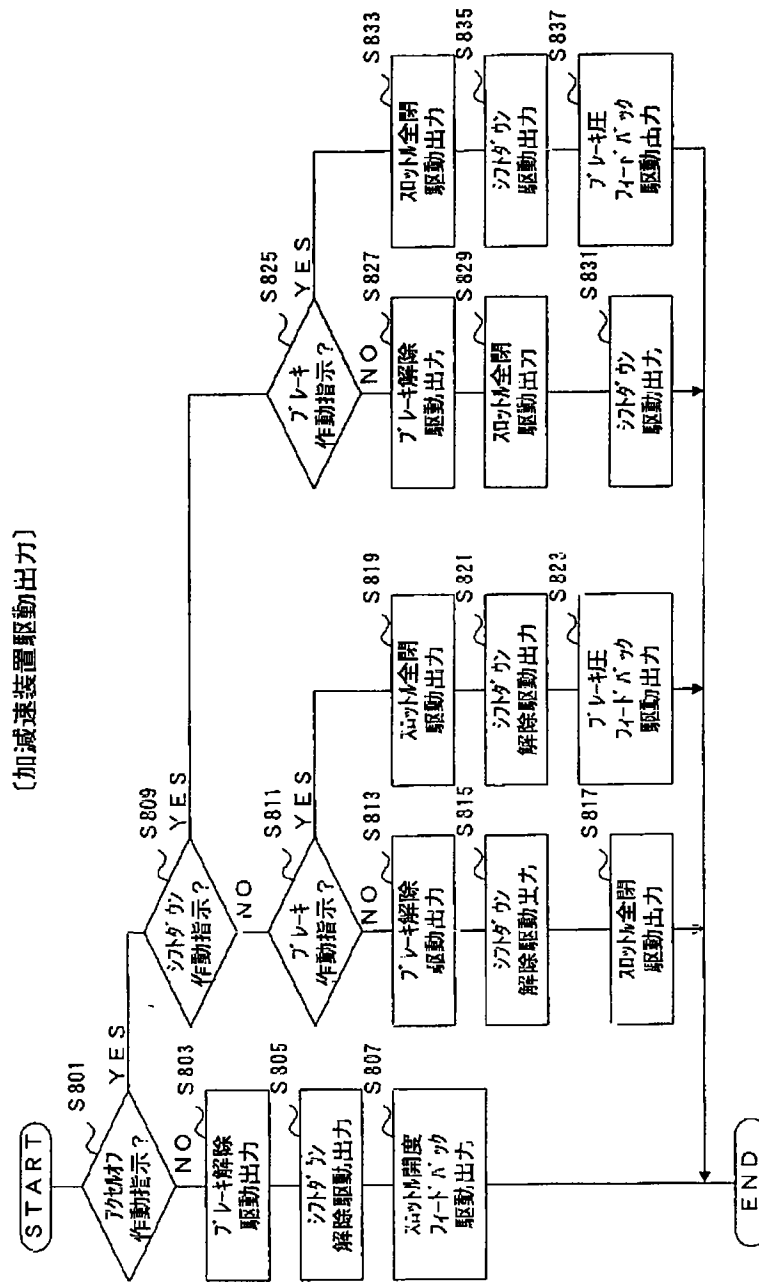


【図8】

〔ブレーキ制御〕

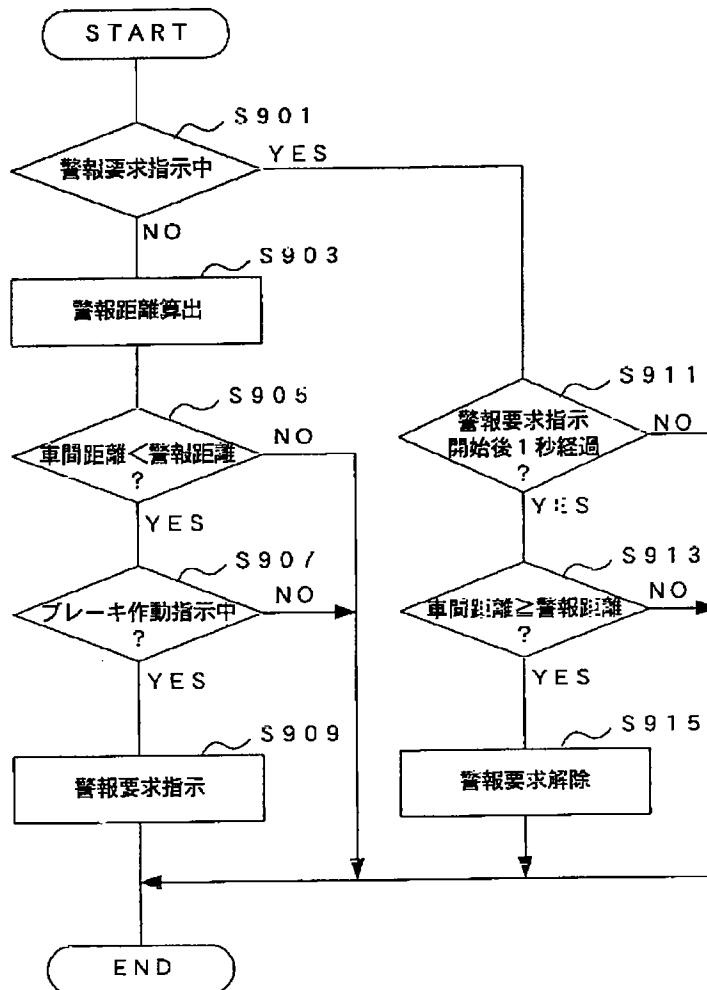


【図9】



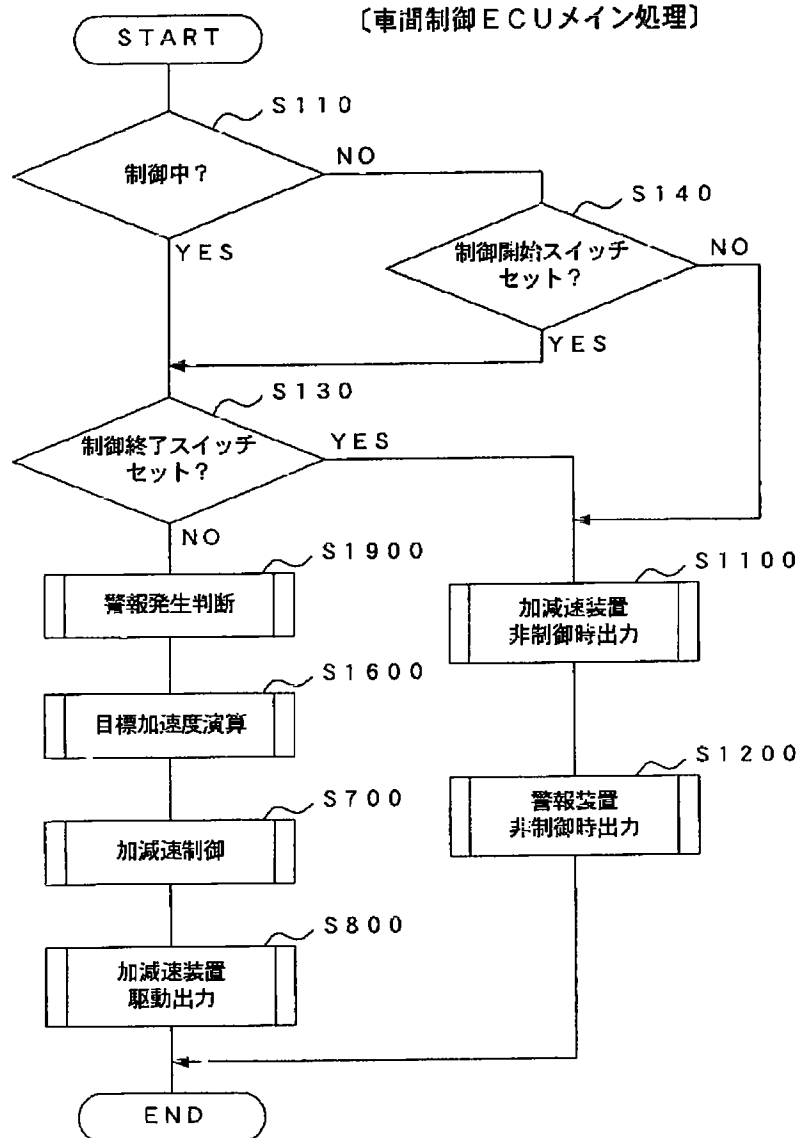
【図10】

[警報発生判断]



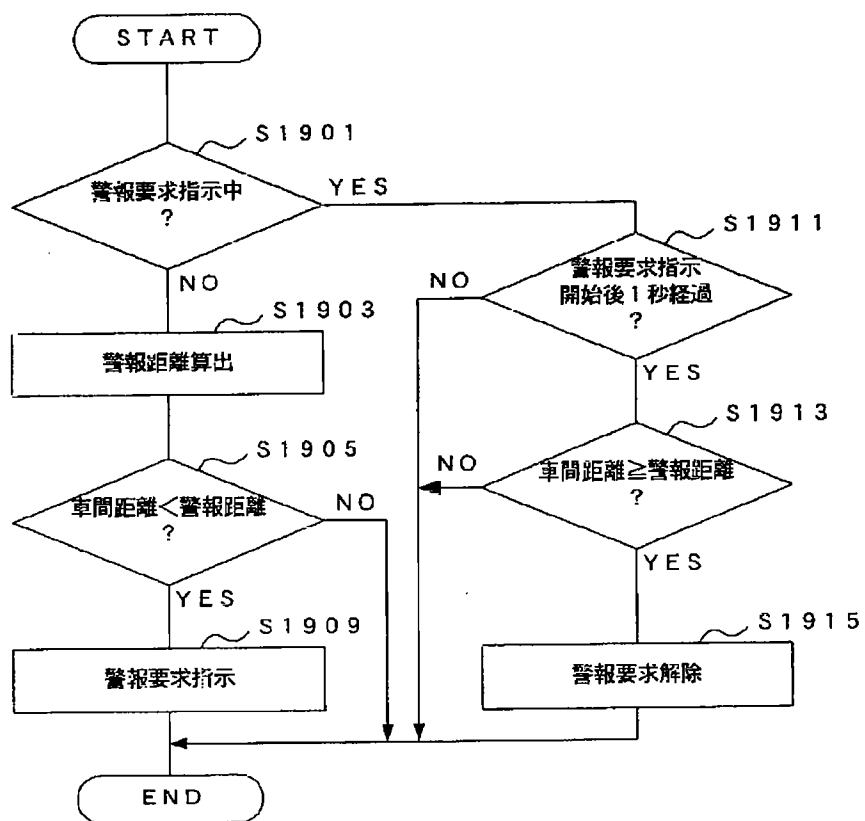
【図13】

〔車両制御ECUメイン処理〕



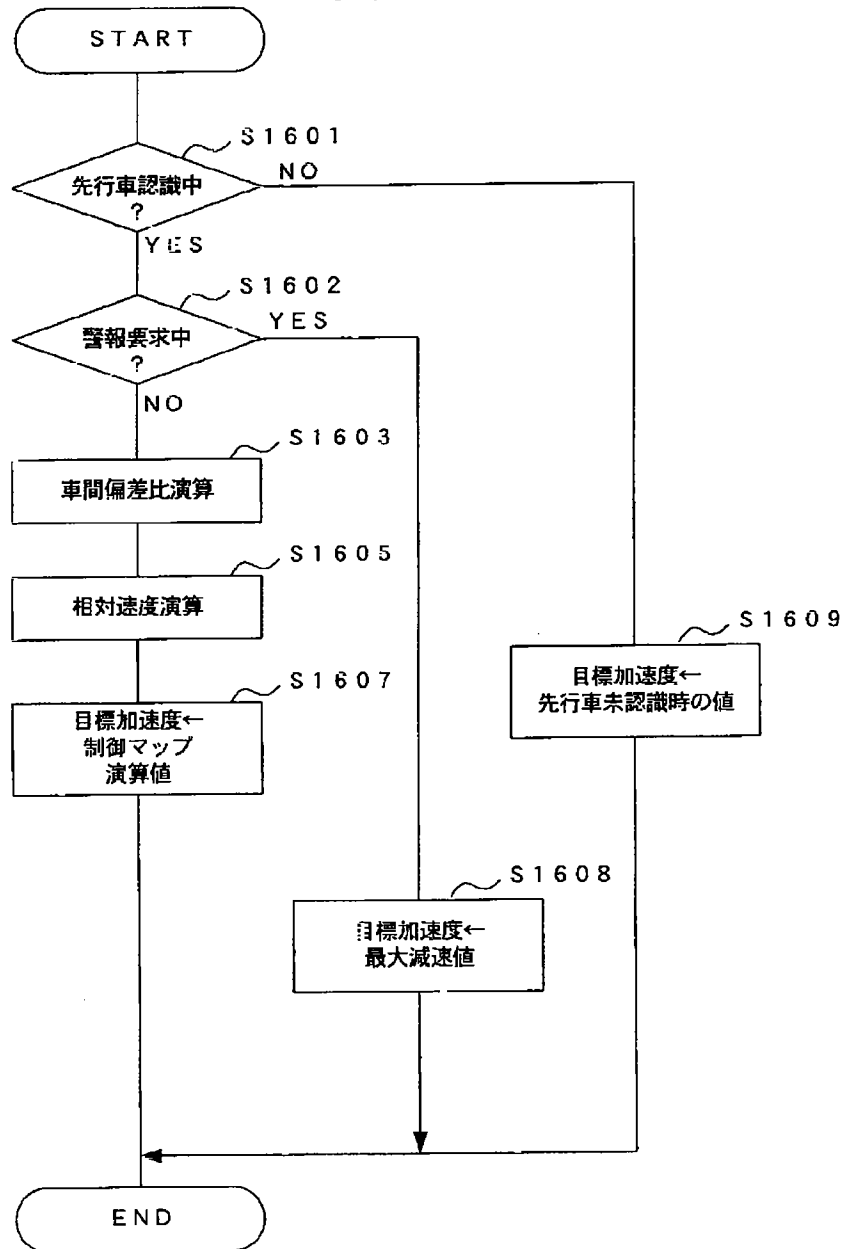
【図14】

〔警報発生判断〕



【図15】

[目標加速度演算]



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F02D 29/02
G08G 1/16

識別記号
301

FI
G08G 1/16
B60R 21/00

(参考)

E
624D
627